

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-355766

(P2000-355766A)

(43) 公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
C 2 3 C 16/44		C 2 3 C 16/44	H 4 G 0 7 7
C 3 0 B 25/14		C 3 0 B 25/14	4 K 0 3 0
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	5 F 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-168313

(22) 出願日 平成11年6月15日 (1999. 6. 15)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 池田 文秀

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 田辺 光朗

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(74) 代理人 100097250

弁理士 石戸 久子 (外3名)

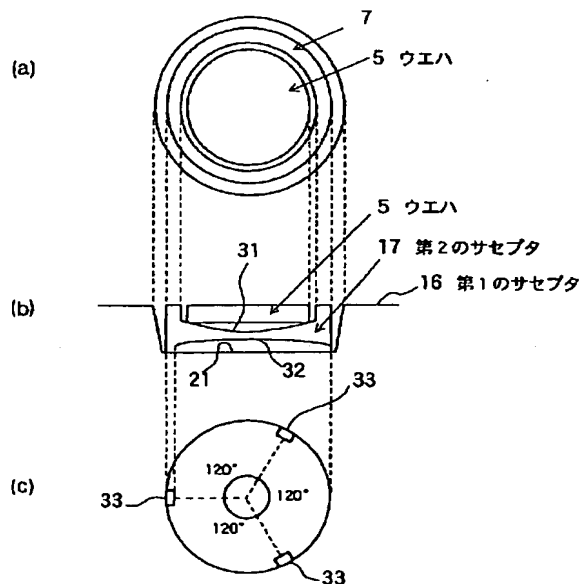
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 スリップ発生要因であるサセプタのたわみとうねりとザグリ加工精度不足に起因するウェハの温度均一性の悪化を防止し、且つウェハ内温度均一性悪化による膜厚、抵抗率均一性悪化を改善する。

【解決手段】 この基板処理装置は、第1のサセプタ16と、第1のサセプタ16上に設けられ、表裏面のそれぞれに凹部31、32を有する第2のサセプタ17とを備え、第2のサセプタ17の表面凹部31にウェハ5を載置して加熱処理するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のサセプタと、前記第1のサセプタ上に設けられ、表裏面のそれぞれに凹部を有する第2のサセプタとを備え、前記第2のサセプタの表面凹部に基板を載置して加熱処理する基板処理装置。

【請求項2】 第1のサセプタ上に第2のサセプタを設け、該第2のサセプタ上に基板を載置して加熱処理する基板処理方法において、前記第2のサセプタの表裏面には凹部を設け、第2のサセプタの表面の凹部に基板を載置して基板を加熱処理するようにした基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、サセプタ上に基板を支持し、加熱処理として例えばエピタキシャル成長を行うようにした基板処理装置及び基板処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、サセプタ上に基板を支持し、加熱処理としてエピタキシャル成長を行うようにした基板処理装置として、例えば、高周波誘導加熱方式を用いるバッチ式パンケーキ型エピ装置のエピタキシャル成長装置が知られている。

【0003】 このような基板処理装置では、基板である半導体ウェハ上に、そのウェハの結晶格子に倣って結晶膜を堆積させるため、所定の処理ガスの雰囲気の下、高周波誘導によりウェハを加熱処理する。このような基板処理に際して、基板を支持するためにサセプタが用いられる。

【0004】 図3は上述した基板処理装置を示す断面側面図である。この装置は、視窓1が設けられたステンレス製ベルジャ2と、このステンレスベルジャ2内に設けられた石英ベルジャ3と、これらベルジャ2、3を支持し、排気口4aやパージガス導入口4bが設けられると共に、ガス導入口4cが挿入され、回転可能に支持された底蓋部4と、底蓋部4上に水平に設けられウェハ5を支持するサセプタ6と、サセプタ6の下側に設けられた高周波誘導コイル7及びこのコイル7を覆うコイルカバー8を備えて構成される。

【0005】 ガス導入口4cは回転軸9中を通り、その先端にノズル10が設けられている。サセプタ6の表面にはSiCコーティングが施され、また、図4に示すように、基板としてのウェハ5外径より少し大きい凹部であるザグリ11が設けられ、これらのザグリ11にウェハ5を支持するための支持部11aが設けられている。なお、図4において、12はエビ膜厚、抵抗率モニタ用のSiチップ用ザグリである。

【0006】 基板処理時には、このサセプタ6のザグリ11にウェハ5を置いて、サセプタ6を回転させ、高周波誘導コイル7によりウェハ5を加熱させる。石英ベル

ジャ3の中がパージガスによって排気された後、処理用のガスをノズル10より噴出させ、ウェハ5上に所望のエビ膜を成長させる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述の基板処理装置に置いて、使用されるサセプタ6のザグリ形状は、図4に示すように、0.3～2.0mmの段差11Aと段差底部から30～400 μ mの深さの球面凹形状11Bが用いられているが、サセプタ6の自重によるたわみ（図5参照）により、サセプタ表面にうねりや反りを発生させる結果、サセプタに形成されたザグリ形状が変形してしまう（図6参照）。

【0008】 また、サセプタ6はその表面にSiCコーティングがなされているが、そのSiCコート時に発生するうねりにより理想的な球面形状が得られない。すなわち、サセプタは例えば外径が950mm、内径が150mm、厚さが18mm、重量が30数キログラムあり、SiCコート時にその複数点を支持ピンにより水平に支持してCVD法によりコーティング処理を行うが、その際に、支持ピンの外径側と内径側とで自重にうねりが発生する（図7参照）。

【0009】 さらに、球面ザグリの加工精度が $\pm 30 \sim \pm 50 \mu$ mであるため、複数のザグリにおいて深さ及び形状のバラツキが大きく、スリップ発生の原因となっている。更にまた、ザグリ形状の変形やバラツキにより、ウェハにも自重による応力集中が生じ、ウェハが破損し易くなったり、たわみが生じる。そしてまた、これら要因によりウェハ内温度均一性が悪くなり、膜厚と抵抗率均一性の向上に限界がある。

【0010】 本発明の目的は、従来技術の問題点であるスリップ発生要因であるサセプタのたわみとうねりとザグリ加工精度不足に起因するウェハの温度均一性の悪化を防止し、且つウェハ内温度均一性悪化による膜厚、抵抗率均一性悪化を改善することができる基板処理装置及び基板処理法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上述した課題を解決するため、本発明に係る装置は、第1のサセプタと、前記第1のサセプタ上に設けられ、表裏面のそれぞれに凹部を有する第2のサセプタとを備え、前記第2のサセプタの表面凹部に基板を載置して加熱処理するようにしたものである。

【0012】 また、本発明に係る方法は、第1のサセプタ上に第2のサセプタを設け、該第2のサセプタ上に基板を載置して加熱処理する基板処理方法において、前記第2のサセプタの表裏面には凹部を設け、第2のサセプタの表面の凹部に基板を載置して基板を加熱処理するようにしたものである。

【0013】 実施の形態においては、第1のサセプタ16上にウェハ5の外径より大きい第2のサセプタ17を

載せ、その上にウェハ径より少し大きいザグリ（凹部 31）を設けてウェハ 5 を載置するようにしている。また、第 2 のサセプタ 17 は円形状をなし、厚みが 2～7 mm であり、SiC 又は SiC コートカーボンで作成されている。第 2 のサセプタ 17 の上面に設けられている凹部 31 は、ウェハ 5 の面内の温度を均一にするよう作用する。第 2 のサセプタ 17 の裏面には、外周所定 3 箇所に支持点を設け、第 1 のサセプタ 16 の表面に凹凸があっても三点支持が達成できる構造とされている。なお、実施の形態においては、第 1 のサセプタ 17 上、第 2 のサセプタ 16 を載置する位置にも凹部 21 が設けられている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図 1 は本発明に係る基板処理装置及び基板処理方法に用いられるサセプタを示す平面図、図 2 は図 1 の要部拡大図であり、(a) は平面図、(b) は正面図、(c) は底面図である。なお、基板処理装置としての全体外観構成図は図 3 に示したものと同一であり、ここでの説明は省略する。

【0015】本発明の実施の形態におけるサセプタ 16 は、高周波誘導コイル（図 3 の 7）の上に水平に支持され、複数の凹部 21 がザグリとして、その周辺部近傍に等間隔に設けられた円盤上の第 1 のサセプタ 16 と、この第 1 のサセプタ 16 上の各凹部 21 に載置され、それぞれの表裏面に凹部 31、32 を有し、その表面の凹部 31 にウェハ 5 を支持する第 2 のサセプタ 17 とを備えて構成されている。

【0016】第 1 のサセプタ 16 は、円形をなし、例えば外径が 950 mm、内径が 150 mm、厚さが 18 mm、重量が 30 数キログラムあり、その円周部近傍に 10 個の凹部 21 を有する。第 2 のサセプタ（サブサセプタ）17 は、円形をなし、その直径がウェハの直径よりも 3～15 mm 程度大きく、厚みが 2～7 mm であり、SiC または SiC コートカーボンが設けられている。

【0017】第 2 のサセプタ 17 の表面（上面）に設けられた凹部 31 は、その表面最外径がウェハ 5 の外径よりも若干大きく、この凹部 31 においてウェハ 5 を支持することにより、ウェハ面内の温度を均一にするためのもであり、球面ザグリにより形成されている。また、第 2 のサセプタの裏面（下面）にも、凹部 32 が球面ザグリにより形成されている。約 1000℃ 以上の高温処理になると、ウェハの表裏面の温度差により凹形状に反っ

てしまい、平坦なサセプタ上に載置している時には、サセプタに接触している部分と、そうでない部分とが存在し、結果、熱応力、自重応力によりスリップが発生するので、サセプタにウェハの反り形状と略同形状の凹部 31 を設けることで、上記問題を防ぎ、スリップ発生を防ぐ事が可能となる。また、凹部 32 は、サブサセプタの表裏温度差により凹形状に反った時に、メインサセプタと平行になるようにし、第 2 のサセプタが（延いてはウェハが）第 1 のサセプタから均一に加熱される様に作用する。

【0018】そして、さらに第 2 のサセプタ 17 裏面の凹部 32 の外周部 3 カ所の等間隔位置（中心角で 120 度毎）には、突起部から形成される支持点 33 が設けられている。そして、これら支持点 33 により、第 1 のサセプタ 16 の裏面に凹凸があっても、三点支持により第 2 のサセプタ 17 を安定して支持できる構造となっている。これにより、例えば、第 1 のサセプタ 16 のたわみとうねりにより第 1 のサセプタ 16 と第 2 のサセプタ 17 の接触状態を安定させることができる。

【0019】ここで、第 2 のサセプタ 17 の表面に設けられた凹部 31 である球面ザグリの寸法は、最外径がウェハの外径より若干大きく、ウェハ外径より 1～5 mm 程度大きく、また第 2 のサセプタ 17 の裏面に設けられた凹部 32 である球面ザグリの寸法は表面のそれとほぼ同じか若干大きく形成されている。これらザグリの深さは共に等しくされ 0～400 μm 程度の深さとしていいが、表面と裏面でその深さは異なっても良い。

【0020】以上のように、本実施の形態によれば、サセプタを第 1 のサセプタとこの第 1 サセプタに載せられる第 2 のサセプタとに分け、従来のサセプタの自重たわみとうねりの影響を防ぐ構造とされている。そして、第 2 サセプタの形状を小型とすることにより、その凹部の加工精度を上げることができ、加工精度は ±50 μm から ±10 μm 程度に向上できる。また、ウェハ面内の温度均一性の向上を図れることから、±1% 以下の膜厚、抵抗率均一性を確保できる。そして、処理ウェハ種と処理温度に応じたサブサセプタ表裏のザグリ深さを最適化することにより 1200℃ までスリップフリーを実現できる。尚、ウェハ種とザグリ深さの好適例の組み合わせを下記テーブルに示しておく。

【0021】

【表 1】

ウェハ	5"	6"	8"
ザグリ深さ (μm)	30～80	50～110	85～180

によれば、第1のサセプタと、前記第1のサセプタ上に設けられ、表裏面のそれぞれに凹部を有する第2のサセプタとを備え、前記第2のサセプタの表面凹部に基板を載置して加熱処理するようにしたので、従来技術の問題点であるスリップ発生要因であるサセプタのたわみとうねりとザグリ加工精度不足に起因するウェハの温度均一性の悪化を防止し、且つウェハ内温度均一性悪化による膜厚、抵抗率均一性悪化を改善することができるという効果を奏する。

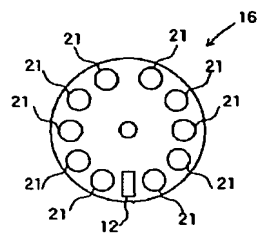
【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態における第1のサセプタを示す平面図である。

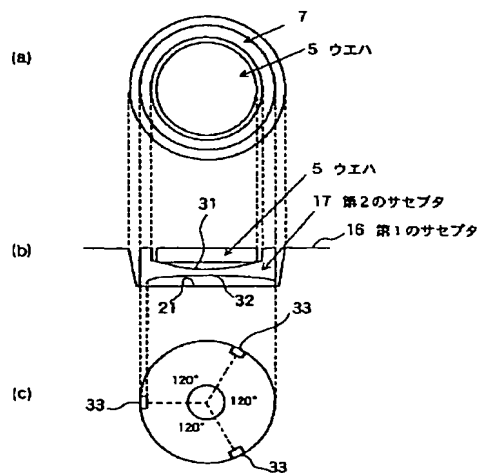
【図2】図1の要部の詳細を示す図であり、(a)は平面図、(b)は正面図、(c)は底面図である。

【図3】基板処理装置を示す断面側面図である。

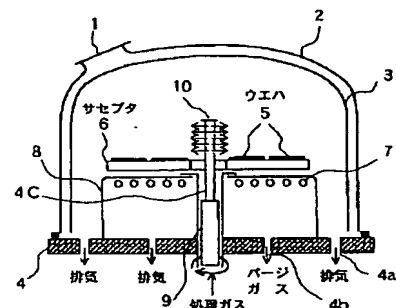
【図1】



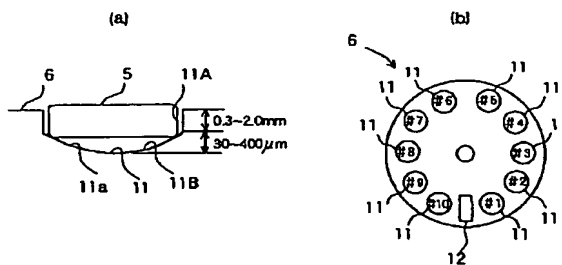
【図2】



【図3】

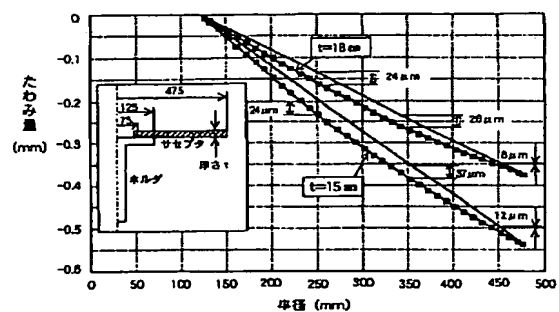


【図4】



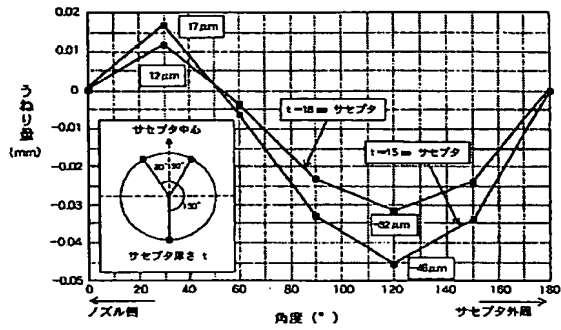
【図5】

サセプタ半径方向の外周のたわみ（計算）



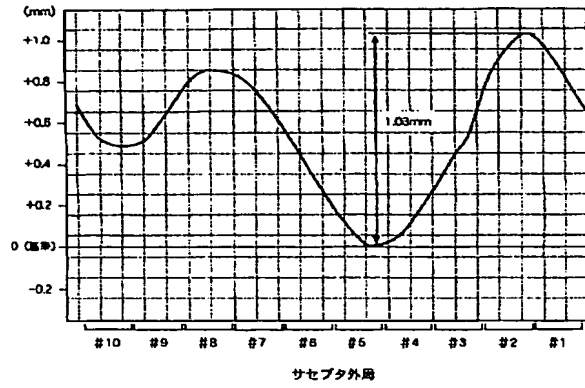
【図6】

8°ざくり内周のうねり（計算）



【図7】

サセプタ外周のうねり（実測）



フロントページの続き

(72)発明者 笠次 克尚
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内
(72)発明者 三部 誠
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 高見 哲
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内
Fターム(参考) 4C077 AA03 DB01 DB15 EG03 TG07
4K030 BB02 CA12 FA10 GA02 KA46
5F045 BB02 BB13 EM02 EM09